

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-031546

(43)Date of publication of application : 03.02.1995

(51)Int.Cl.

A47J 37/00  
C01B 31/04

(21)Application number : 05-224022

(71)Applicant : TOYO TANSO KK

(22)Date of filing : 16.07.1993

(72)Inventor : TANAKA NORIYUKI  
TAKENAKA YASUHIRO

## (54) COOKING SHEET AND COOKING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To shorten the cooking time and to uniformly transfer heat to an object to be cooked, by using a graphite sheet as a cooking sheet.

CONSTITUTION: An expanded graphite sheet formed of expanded graphite which is obtained by expanding a graphite material with a high multiplying factor and then by pressing the same which is therefore reduced into a sheet-like shape, is used as a cooking graphite sheet. The graphite sheet preferably has a thickness of 0.2 to 1.0mm. Further, if the bulk density of the graphite sheet exceeds 15g/cm<sup>3</sup>, the flexibility of the graphite sheet decreases so that the graphite sheet can hardly be shaped. Further, the bulk density is less than 0.5g/cm<sup>3</sup>, the thermal conductivity is low, and the strength thereof is insufficient so that the handling thereof becomes inconvenient. If the graphite sheet is shaped so as to surround an object to be cooked, infrared radiation and far infrared radiation are emitted from the surrounding around the object to be cooked, and accordingly, the object to be cooked can be more uniformly heated. For example, if a graphite sheet having beforehand shaped into a cylindrical shape is manufactured, the graphite sheet is shaped into a cylindrical shape, or the graphite sheet is bent and folded with a curvature so as to surround the object to be cooked, less vertically different browning occurs.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-31546

(43) 公開日 平成7年(1995)2月3日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 4 7 J 37/00	C	9050-4B		
C 0 1 B 31/04	1 0 1 A			

審査請求 未請求 請求項の数 5 書面 (全 4 頁)

(21) 出願番号	特願平5-224022	(71) 出願人	000222842 東洋炭素株式会社 大阪府大阪市西淀川区竹島5丁目7番12号
(22) 出願日	平成5年(1993)7月16日	(72) 発明者	田中 則之 大阪府大阪市西淀川区竹島5丁目7番12号 東洋炭素株式会社内
		(72) 発明者	竹中 康博 大阪府大阪市西淀川区竹島5丁目7番12号 東洋炭素株式会社内

(54) 【発明の名称】 調理用シートと調理方法

(57) 【要約】

【目的】 熱伝導率と放射率が高く、耐機械衝撃性、耐熱衝撃性を有し、且つ被調理物の形状に応じて任意に賦形できる加熱調理用シートとそれを用いた調理方法を提供するものである。

【構成】 本発明の加熱調理用シートは黒鉛シートから成るものであり、これを被調理物が包囲されるように賦形することを特徴とする調理方法。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 黒鉛シートから成る調理用シート。

【請求項 2】 黒鉛シートがかさ密度  $0.5$  乃至  $1.5 \text{ g/cm}^3$ 、且つシートの厚みが  $0.2$  乃至  $1.0 \text{ mm}$  のものから成る請求項 1 に記載の調理用シート。

【請求項 3】 黒鉛シートが筒状に賦形されている請求項 1 又は請求項 2 に記載の調理用シート。

【請求項 4】 少なくとも一枚の黒鉛シートにより被調理物を包囲し、前記シートの外側から加熱することを特徴とする調理方法。

【請求項 5】 黒鉛シートを筒状に賦形して被調理物を包囲する請求項 4 に記載の調理方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、家庭用や業務用に使用される調理用シートと調理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来から、調理用シートとしてアルミニウム箔が利用されている。アルミニウムは伸延性が良く、熱伝導率が約  $2.4 \text{ W/cm} \cdot \text{K}$  と高いため、調理用シートとして適した材料の一つである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、アルミニウムの全放射率は光沢面で  $0.04$  と非常に小さいため、外側から加熱によってアルミニウムの温度を上昇させても、中の被調理物には直接的な接触による熱伝導以外にはほとんど熱が伝わらないため、被調理物を均一に焼くことができず、いわゆる焼きむらが生じる。

【0004】 更に近年、調理用器具として全放射率が  $0.8$  より大きい遠赤外線放射用セラミックが使用されているが、セラミックは機械的衝撃や熱衝撃に対する抵抗力が弱いため、急熱や急冷によって割れ易く、またそのセラミックが持つ固有の波長で放射率が減少する。また、遠赤外線放射用セラミックをアルミニウム板や鉄板等の表面に被覆する場合には、基体からの離れや裂による寿命の低下や、被調理物に付着したときの人体への影響が問題になる。前記セラミックを調理用器具に用いる場合において、最も致命的な欠点は、被調理物の形状に合わせて包囲できない点である。

【0005】 本発明は、上記問題点を克服するため熱伝導率と全放射率が高く、耐機械衝撃性、耐熱衝撃性を有し、且つ被調理物の形状に応じて任意に賦形できるシート状の物質であり、更に人体に無害であり取扱いが安全、容易で長寿命の安価な調理用シート、並びにそのシートを用いた調理方法を提供する。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは調理用シートを鋭意調査検討した結果、特許請求の範囲に記載した黒鉛シートが調理用シートとして好適に使用できることを発見した。

【0007】 ここでいう黒鉛シートとしては、原料黒鉛を高倍率に膨張させた膨張黒鉛を加圧によりシート状に成形した膨張黒鉛シートが例示される。黒鉛シートは可撓性や耐熱性を有しているため、自動車エンジンのシリンダーヘッド用ガスケットやパッキン等に使用されている。黒鉛シートの製造方法について種々の方法が提案されており、一例を示すと、特公昭 44-23966 号公報によれば、天然黒鉛、キッシュ黒鉛又は熱分解黒鉛を濃硫酸、及び濃硝酸より成る酸化浴中に適当な時間、温度で浸漬処理して層間化合物を生成させ、ついでこれを水洗し、約  $1000^\circ \text{C}$  まで加熱して得られる C 軸方向に  $80$  倍以上、望ましくは  $100 \sim 300$  倍に膨張した外觀が芋虫状の膨張黒鉛粒子を、接着剤又はバインダーを使用せずにロール成形し、膨張黒鉛シートとする方法が記載されている。但し、本発明は黒鉛シートの製造方法に制約を受けるものではない。

【0008】 黒鉛シートの熱伝導率は、かさ密度が  $1.0 \text{ g/cm}^3$  の場合でも約  $1.4 \text{ W/cm} \cdot \text{K}$  を有しており、鉄の  $0.8 \text{ W/cm} \cdot \text{K}$  やステンレスの  $0.2 \text{ W/cm} \cdot \text{K}$  より優れているだけでなく、黒鉛シートの放射率は広い波長域にわたって約  $0.8$  であるのに対し、鉄は  $0.1 \sim 0.7$ 、ステンレスは約  $0.4$ 、銅は  $0.1$  以下のため黒鉛シートの方がこれらの物質よりも外部から受けた熱エネルギーを被調理物に向けて赤外線や遠赤外線のかたちで有効に放射することができる。

【0009】 黒鉛シートは一枚のみで用いても、二枚以上重ねて用いてもよいが、黒鉛シートの厚みは  $0.2$  乃至  $1.0 \text{ mm}$  であることが好ましい。黒鉛シートを小さい曲率に賦形する場合、厚みが  $1.0 \text{ mm}$  を超えると表面にき裂が発生し始めるため熱伝導率が悪化し調理用シートとしては好ましくなくなる。また厚みが  $0.2 \text{ mm}$  未満の黒鉛シートでは、強度が弱いため賦形する場合に破れ易く取扱いが不便になる上、黒鉛シートの表面方向の熱伝達が悪くなるため調理用シートとしては有利ではなくなるためである。

【0010】 また、黒鉛シートの表面に対して垂直方向の熱伝導率がかさ密度の増加につれて高くなるため、高かさ密度の黒鉛シートを用い、熱伝導率を高めれば、調理用シートとして好ましくなるが、かさ密度が  $1.5 \text{ g/cm}^3$  を超えると可撓性が減少し任意の賦形が困難になる。また、かさ密度が  $0.5 \text{ g/cm}^3$  未満では熱伝導率が低く、強度不足のため取扱いが不便になる。

【0011】 次に、黒鉛シートの使用時の形状について説明する。黒鉛シートを平板状にしてその上に被調理物を置いても調理をすることができるが、被調理物の上側から熱エネルギーを与えることができないため、被調理物が厚い場合には上部に熱が伝わりにくくなる。このような場合は、被調理物を包囲するように黒鉛シートを賦形すれば、被調理物の周囲から赤外線及び遠赤外線を放射してより均一に被調理物を加熱できるようになる。例

えば、予め筒状に加工した黒鉛シートを製造したり、調理時に筒状に賦形したり、あるいは黒鉛シートを曲率を持たせて折り曲げた形で被調理物を包囲する。

【0012】

【実施例】

実施例1

厚み0.5mm、幅210mm、長さ240mmの膨張黒鉛シート（かさ密度 $1.0\text{g}/\text{cm}^3$ ）を二枚重ねにした後、直径75mm、長さ210mmの円筒状に巻いて針金で固定し、その中に被調理物を入れたもの。

【0013】比較例1

実施例1と同様に、厚み0.5mm、幅210mm、長さ240mmのアルミニウム製の板を二枚重ねにした後、直径75mm、長さ210mmの円筒状に巻いて針\*

表1

	シートの種類	シートの形状	熱源近傍のシートの温度	被調理物の温度		被調理物の糖度	
				下部	上部	下部	上部
実施例1	膨張黒鉛シート	円筒状	180°C	93°C	82°C	18%	17%
比較例1	アルミニウム板	円筒状	195°C	86°C	70°C	12%	8%

比較例1では、上部は生焼けの状態である。

【0018】実施例2

厚み0.2mm、幅210mm、長さ300mmの膨張黒鉛シート（かさ密度 $0.8\text{g}/\text{cm}^3$ ）を長辺の中央部で曲率半径10mmにて折り曲げて被調理物を包囲したもの。

【0019】比較例2

厚み15 $\mu\text{m}$ 、幅250mm、長さ300mmの市販のアルミニウム箔を3枚重ねて、長辺の中央部で折り曲げて被調理物を包囲したもの。

【0020】比較例3

\* 金で固定し、その中に被調理物を入れたもの。

【0014】尚、被調理物にはさつまいも（徳島県産なると金時、2L、最大直径約60mm、長さ約200mm）を全長の約1/2の箇所切断したものを用いた。

【0015】これらの実施例1、及び比較例1のものを220°Cに温度調節した電気コンロ（加熱部の直径150mm、500W）の中央に静置して2時間加熱後、測温点の近傍より糖度の測定用試料を採取した。温度の測定は、切断面の中心から上下にそれぞれ16mm離れた点にK型熱電対（測温部の直径1mm）を深さ25mmまで差し込んで行った。

【0016】これらの測定結果を表1にまとめて示す。

【0017】

【表1】

調理用シートを用いずに被調理物そのままのもの。

【0021】尚、被調理物には中型の鰯（体長約170mm）を一匹ずつ用いている。

【0022】調理方法は、携帯用ガスコンロ上に目の粗さが2メッシュ（12.5mm角）の金網を置き、実施例2、及び比較例2、3のものを金網上の中央に静置し、片面につき8分間ずつ中火で加熱した。

【0023】これらの結果を表2にまとめて示す。

【0024】

【表2】

表 2

	シート の種類	調理結果
実施例 2	膨張黒鉛シート	適度な焦げ目が付き、内部まで完全に加熱されている。
比較例 2	アルミニウム箔	アルミニウム箔が一枚ずつ溶解・酸化して消耗・脱落している。炎の当たる部分が強く焦げ付き、焼きむらが発生している。アルミ箔の酸化物が魚の皮にくっつき、捨てる部分が多い。
比較例 3	なし	炎の当たっている所のみが焦げており、当たっていない所は生焼けの状態であった。また金網に焦げた部分がくい込み、魚を反転させるときに形が崩れた。

【0025】

【発明の効果】黒鉛シートを調理用シートとして用いることにより、加熱エネルギーを効率良く、均等に被調理物に伝えることができるようになる。また、被調理物を黒鉛シートで包囲した場合には、被調理物の焼け具合の

上下の差が少なくなるとともに、エネルギー効率が飛躍的に改善される。すなわち、加熱面側に適切な風味の焦げ目をつける作業中にも、反対側も加熱されるので、被調理物を回転させる回数が減少して、調理時間を短縮させることが可能になる。